

PCT

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION
International Bureau



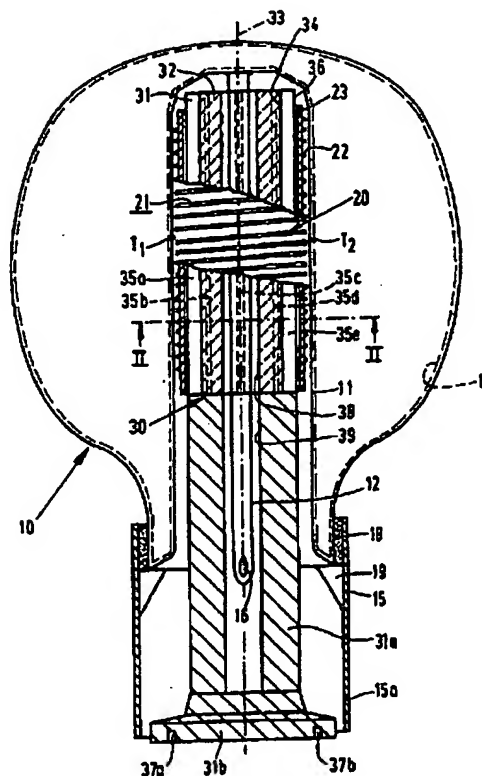
INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International Patent Classification 6 : H01J 65/04	A2	(11) International Publication Number: WO 97/23895 (43) International Publication Date: 3 July 1997 (03.07.97)
(21) International Application Number: PCT/IB96/01337 (22) International Filing Date: 3 December 1996 (03.12.96) (30) Priority Data: 95203588.9 21 December 1995 (21.12.95) EP (34) Countries for which the regional or international application was filed: NL et al. (71) Applicant: PHILIPS ELECTRONICS N.V. [NL/NL]; Groenewoudseweg 1, NL-5621 BA Eindhoven (NL). (71) Applicant (for SE only): PHILIPS NORDEN AB [SE/SE]; Kottbygatan 7, Kista, S-164 85 Stockholm (SE). (72) Inventors: ANTONIS, Petrus, Hendrikus; Prof. Holstlaan 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL). ABRAHAMSE, Gibbo, Johannes; Prof. Holstlaan 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL). EGGINK, Hendrik, Jan; Prof. Holstlaan 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL). SMULDERS, Marcellus, Henricus; Prof. Holstlaan 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL). (74) Agent: EVERS, Johannes, H., M.; Internationaal Octrooibureau B.V., P.O. Box 220, NL-5600 AE Eindhoven (NL).		(81) Designated States: CN, JP, European patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Published <i>Without international search report and to be republished upon receipt of that report.</i>

(54) Title: **ELECTRODELESS LOW-PRESSURE DISCHARGE LAMP**

(57) Abstract

An electrodeless low-pressure discharge lamp according to the invention is provided with a discharge vessel (10) which is closed in a gastight manner, which has a cavity (11), which encloses a discharge space, and which is provided with an ionizable filling. A coil (20) with a winding (21) of an electric conductor and an assembly (30) of a heat conductor (31) and one or several elongate cores (32) of soft-magnetic material are accommodated in the cavity. The cores (32) are arranged along a longitudinal axis (33) of the heat conductor (31) in one or several recesses (34) of the heat conductor which issue into a circumferential surface (36) of the assembly (30). The heat conductor (31) occupies at least half the circumference in a cross section perpendicular to the longitudinal axis (33) of the assembly (30). The construction of the lamp according to the invention renders possible lamp operation at higher lamp powers also without the use of a heat pipe.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表平11-501152

(43)公表日 平成11年(1999) 1月26日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 J 65/04

識別記号

F I

H 0 1 J 65/04

A

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求(全 16 頁)

(21)出願番号 特願平9-523458
(86) (22)出願日 平成8年(1996)12月3日
(85)翻訳文提出日 平成9年(1997)8月21日
(86)国際出願番号 PCT/IB96/01337
(87)国際公開番号 WO97/23895
(87)国際公開日 平成9年(1997)7月3日
(31)優先権主張番号 95203588. 9
(32)優先日 1995年12月21日
(33)優先権主張国 オランダ (NL)
(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, L U, MC, NL, PT, SE), CN, JP

(71)出願人 フィリップス エレクトロニクス ネムローゼ フェンノートシャップ
オランダ国 5621 ベーアー アインドーフェン フルーネヴァウツウェッハ 1
(72)発明者 アントニス ベトルス ヘンドリクス
オランダ国 5656 アーアー アインドーフェン プロフ ホルストラーン 6
(72)発明者 アブラハムス ギッポ ヨハネス
オランダ国 5656 アーアー アインドーフェン プロフ ホルストラーン 6
(74)代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外6名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無電極の低圧放電ランプ

(57)【要約】

本発明による無電極の低圧放電ランプは、気密に封止され、空洞(11)を有し、放電スペースを包囲し且つ電離可能な充填材を有する放電管(10)を具えている。電気伝導体の巻回体(21)を有するコイル(20)と、熱伝導体(31)及び軟磁性材料でできた単数又は複数の細長いコア(32)から成る組立体(30)とを空洞内に収容する。このコア(32)を組立体(30)の外表面(36)まで露出する熱伝導体の単数又は複数の窪み(34)内に熱伝導体(31)の長手方向軸線(33)に沿って配置する。熱伝導体は、組立体(30)の長手方向軸線(33)に垂直な断面において、外周面の少なくとも半分を占める。本発明によるランプの構造により、ヒートパイプを使用せずにランプをより高いパワーで動作させることができる。

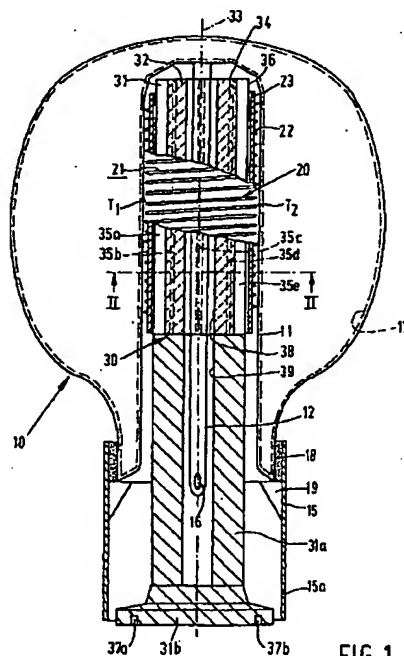


FIG. 1

【特許請求の範囲】

1. 気密に封止され、空洞（11）を有し、放電スペースを包囲し及び電離可能な充填材を有する放電管を具え、前記空洞（11）内に、電気伝導体の巻回体（21）を有するコイル（20）と軟磁性材料でできた単数又は複数の細長いコア（32）及び熱伝導体（31）の組立体（30）とを収納し、このコア（32）を組立体（30）の外表面（36）に露出する熱伝導体（31）の単数又は複数の窪み（34）中に組立体（30）の長手方向軸線（33）に沿って配置した無電極の低圧放電ランプにおいて、長手方向軸線（33）に垂直な断面（II-II）において、熱伝導体（31）が組立体（30）の外周面の少なくとも半分を占めることを特徴とする無電極の低圧放電ランプ。

2. 熱伝導体（31）と軟磁性材料でできた単数及び複数のコア（32）とからなる組立体（30）を前記断面で見たとき、熱伝導体（31）の断面積を、組立体の全表面積の少なくとも1/4とすることを特徴とする請求項1に記載の無電極の低圧放電ランプ。

3. 組立体（130）に、その長手方向軸線（133）を囲むように熱伝導体（131）内に配置された軟磁性材料でできた少なくとも2個のコア（132a乃至132d）を設けたことを特徴とする請求項1又は2に記載の無電極の低圧放電ランプ。

4. 熱伝導体（231）は、長手方向軸線（233）の両側上にある横方向に見て突出した部分を持たない窪み（234a、234b）を有することを特徴とする請求項3に記載の無電極の低圧放電ランプ。

5. 放電管の空洞（11）に、組立体（30）の中心に沿って延在する排気管（12）を設けたことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の無電極の低圧放電ランプ。

6. 放電管の空洞（11）に、組立体の中心に沿って延在する排気管を設けたことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の無電極の低圧放電ランプ。

。

【発明の詳細な説明】

無電極の低圧放電ランプ

本発明は、気密に封止され、空洞を有し、放電スペースを包囲し及び電離可能な充填材を有する放電管を具え、前記空洞内に、電気伝導体の巻回体を有するコイルと軟磁性材料でできた単数又は複数の細長いコア及び熱伝導体の組立体とを収納し、このコアを組立体の外表面に露出する熱伝導体の単数又は複数の窪み中に組立体の長手方向軸線に沿って配置した無電極の低圧放電ランプに関するものである。

金属の鞘内にある軟磁性材料でできた環状のコアを有する無電極の低圧放電ランプは、米国特許明細書第3987335号により知られている。この鞘は、コアの内表面に沿って互いに重なり合うエッジを有するが、これらのエッジを、互いに電氣的に絶縁し且つ放電管を気密封止するようにガラスで互いに固着する。鞘を有するコアを放電スペースに部分的に収納し、このスペースの外側に部分的に延在させる。鞘により吸収された熱を除去する金属片を鞘に固着する。このようなランプは、製造し難い。一方では1個の金属片から環状のコアの回りに鞘を形成するのは困難である。他方ではコアの内表面に沿う互いに重なり合うエッジの存在により、気密封止を形成することが困難となる。

明細書前文で記載した種類のランプは、ランプを作動させるコイルと、それに付随する組立体とを放電スペースの完全に外側に位置させるときは、組立てが著しく容易となる。このようなランプは、米国特許明細書第4536675号により知られている。既知のランプにおいて、放電管は水銀とアルゴンとの充填材を有し、放電管の内表面に発光層が設けられている。放電管の空洞内に配置されたコイルにより軟磁性材料の4個のロッドタイプのコアを有する銅熱伝導体の組立体の外表面を包囲する。コアは、熱伝導体の4個のリブにより拘束された窪み内に配列され、組立体の外表面に露出している。熱伝導体は、軟磁性材料のコアが著しく高い温度となるのを抑制するためのものである。この理由は、軟磁性材料の透磁率が著しい高温においては急激に落ち込むからである。このことは、ラン

プの発光効率には不利である。ランプは、この際消えることさえある。既知のラ

ランプは、比較的低い値である15Wの電力で動作させるのが好適である。米国特許明細書第3987335号に示されているように、熱伝導体に生じる渦電流により環状型ではないコアの場合には、コアの外側の熱伝導体の効果は小さいことが特許文献に記載されている。

米国特許明細書第5006752号には、密実な熱伝導体の代わりに組立体のコアに収納されたヒートパイプを用いた無電極の低圧放電ランプが開示されている。ヒートパイプは、熱交換が蒸発可能な媒体を通して生じる封止管である。この媒体により、コアの内側の端部で蒸発により熱を吸収する。ヒートパイプの相対する端部での凝縮の際に、この媒体は吸収熱を放散し、ヒートパイプ内の毛細管チャンネルを通してコア内に位置する端部に向かって戻る。この構造により、より高電力でランプを動作させることを可能にする。特許文献により知られたランプは約90Wの電力で動作する。しかしながら比較的高価なヒートパイプを構成部材とすることは不利である。

本発明の目的は、より高電力での動作に好適であり且つヒートパイプの使用が不必要な明細書前文に記載した種類のランプを提供することである。

本発明は、この目的を達成するために、明細書前文に記載した種類のランプにおいて、長手方向軸線に垂直な断面において、熱伝導体が組立体の外周面の少なくとも半分を占めることを特徴とする。もし熱伝導体が組立体の外周面に占める割合が半分よりも小さい場合には、熱交換は不十分となる。その理由は熱伝導体と放電管の空洞との間の熱接触がこれら部材の間で効果的な熱交換を行なわせるには不十分であるからである。本発明の実施例においては、組立体の外周における熱伝導体の占める割合は、例えば60%から95%の範囲内にある。

本発明によるランプにおいては、軟磁性体でできた単数又は複数のコアは細長く、熱伝導体は前記単数又は複数のコアの外側に半径方向に見て相当程度に延在する。発明者は、熱伝導体に形成された窪みを外周面に露出させる場合には、渦電流損による熱伝導体の発熱が十分小さく、ランプを効率良く動作させることができるとともに熱伝導体の機能も満足すべきものであることを確かめた。本発明によるランプは、例えば100乃至200Wの比較的高いランプ電力で作動させ

るのに特に好適である。

空洞から熱伝導体への熱交換が主として軟磁性材料の単数又複数のコアを通して行なわれる米国特許明細書第4536675号及び米国特許明細書第5006752号から知られるランプに対比して、本発明によるランプでは軟磁性材料でできた前記単数または複数のコアは熱交換に関しては殆どその役割を果たさない。更に発明者は、コアそのものの発熱は放電管の発熱と比較して取るに足りないものであることを確かめた。それ故に軟磁性材料のコアを熱伝導体の窪みに大きな許容交差を以って収納できる。したがって、コア及び熱伝導体の製造並びにそれらの組み立てに好適である。

本発明によるランプの好適な実施例においては、熱伝導体と軟磁性材料でできた単数及び複数のコアとからなる組立体の長手方向軸線に垂直な断面で見たとき、熱伝導体の断面積を、組立体の全表面積の少なくとも $1/4$ 、例えば $1/3$ から $2/3$ までとする。これにより、設計において、特に熱伝導体用の材料の選択に関して大きな自由度が得られる。

熱伝導体用の好適な材料は、例えば銅又はアルミニウムである。黄銅例えばCuZn₁₅も好適である。銅は、高い熱伝導率を有する利点がある。アルミニウムは、軽量且つ安価で更に機械加工が容易である。熱伝導体用の材料には、機械加工の質を高めるために添加物、例えば珪素を加えることができる。

コイル巻回体は、熱伝導体により取り巻かれる軟磁性材料でできたコアと共に熱伝導体の窪みに収容することもできる。これにより巻回体が空洞から熱伝導体への熱交換に悪影響を及ぼすことがないという利点を有する。ランプを点灯するために補助電極のような付加手段を設けることが必要である。組立てが容易な実施例では、巻回体により熱伝導体と軟磁性材料でできた複数のコアの1個とから成る組立体を完全に包囲している。

軟磁性材料でできた複数のコアを熱伝導体の1個の窪みに収容できる。この窪みは、例えば、各々のコアに隣接する位置で組立体の外表面に露出させるか或いはまた、コアのジョイント開口に露出させることが可能である。

熱伝導体は、軟磁性材料のコアを越えて延在する部分を有することができる。この部分を例えば、ヒートシンクに熱交換するのをより容易にするフランジ内で

終端させることができる。その場合、軟磁性材料でできコアを有する組立体を形成する熱伝導体の第1部分と、この第1部分を越えて延在する第2部分と、フランジとを互いに離間した構成部材とすることができる。第1部分はその全長に亘って一定の断面を有しているので、例えば押出処理で製造し、その一方で第2部分及びフランジを、例えばダイカスト処理で製造する。しかしながら好適には、前記部分及びフランジを一体のものとする。これにより、熱交換が有利なものとなり、ランプの組立てを容易にする。

本発明による無電極の低圧放電ランプの有利な実施例では、組立体に、その長手方向軸線を囲むように熱伝導体内に配置された軟磁性材料でできた少なくとも2個のコアを設ける。この実施例のランプは、比較的高い発光効率を有する。更にこの構造により、ランプにより生じる電磁妨害は抑制される。

本発明による魅力的な実施例においては、熱伝導体は、長手方向軸線の両側上にある横方向に見て突出した部分を持たない窪みを有する。この型を有する熱伝導体は、ダイカスト処理で簡単に製造できる。

本発明によるランプに排気管を設けることができる。本発明による好適な実施例では、放電管の空洞に、組立体の中心に沿って延在する排気管を設けることができる。このように構成すると、排気管を空洞を取り囲む放電管の部分に固着する実施例に比べて排気管を破損から保護することができる。

本発明による無電極の低圧放電ランプの有利な実施例において、空洞に紫外線反射層を設ける。この層により、空洞或いはそこに配置した構成部材によって紫外線放射の吸収を阻止し、従って空洞或いはこれら構成部材の熱負荷は更に抑制される。発光層は紫外線反射層上に設けることができる。

本発明のこれら又は他の特徴を図面を参照してより詳細に説明する。

図1は、本発明によるランプを部分的には断面図で部分的には正面図で示したものであり、

図2は、図1の線II-IIで切ったランプの組立体の断面図であり、

図3及び図4は、第2及び第3実施例の組立体の各々の断面図であり、

図5は、本発明によらないランプの組立体の断面図である。

図1に示す無電極の低圧放電ランプに、気密に封止し且つ空洞11及び放電ス

ペースを有し且つ電離可能な充填材を具える放電管10を設ける。この放電管10を合成樹脂から成るホルダ15にセメント18で固着し、前記ホルダ内の台座19上に載せることができる。ここでランプは、定格動作の際に放電管内でおおよそ0.5Paの水銀蒸気圧を維持するようにビスマスとインジウムとの合金を含む水銀から成るアマルガム16を含み、更に放電管10は、33Paの充填圧を有するネオンとアルゴンとから成る充填材（体積比で90/10%）を有する。この放電管10の内表面には発光層17を設ける。電気伝導体の巻回体21を有するコイル20を空洞11中に収納する。実施例に示すように、巻回体21は合成樹脂のコイルフォーマ23の回りに80mmの長さに亘って一様に分布する21個のターン22を有する。これに対して好適な合成樹脂は、例えば、ポリフェニレンサルファイドか或いはポリエーテルエーテルケトンである。コイルフォーマの合成樹脂をガラスファイバにより補強することができる。コイル20は銅の熱伝導体31及び軟磁性材料の単数または複数のコア32から成る組立体30を取り巻く。本例では1個の円筒形コア（図2の断面で示す）を設ける。この円筒形コア32はここでは透磁率が150であるNiZn-フェライトからなる。直径22mm、長さ80mmである円筒形コア32を、熱伝導体31の空洞34内に、組立体30の長手方向軸線33に沿って配置するが、この組立体もまた円筒形である。熱伝導体31は、直径28mmである。熱伝導体の空洞34は外表面36に亘って一様に分布する1mm幅の8個のスリット35a乃至35hを介して組立体30の外表面36に露出している。スリット35b乃至35dを図1の破線で示す。熱伝導体31は軟磁性の円筒形コア32を越えて合成樹脂ホルダ15の端15aまで延在する端部31aを有しているが、熱伝導体32をヒートシンク（図示せず）に固着するための細孔を有するフランジ31bをこの端部31aに設ける。円筒形コア32は、9mm径の空洞38を有する。このコアの延長線方向において、熱伝導体31には等しい半径の空洞39を形成する。

組立体30は、長手方向軸線に垂直な断面II-IIにおいて88mmの外周（図2参照）を有する。熱伝導体31が占める外周の長さは80mmであり、外周の半分以上、ここでは外周の91%である。熱伝導体31及び軟磁性材料からなるコア32は、断面II-IIに関して各々 212mm^2 及び 317mm^2 の表面積を

有する。従ってこの熱伝導体31の表面積は、熱伝導体31と軟磁性材料の単数或いは複数のコア32とから成る組立体30の全表面積の少なくとも1/4、ここでは40%である。

図1及び2に示す本発明によるランプの実施例において、放電管10の空洞11に排気管12を設けるが、この排気管は、組立体30内で軟磁性材料のコア32の空洞38を通して熱伝導体31の端部31aの空洞39の中心を延在する。

図示した実施例の変形例では、空洞11の発光層17の下側に或いは発光層の代わりに紫外線反射層を設ける。

図3乃至図5による以下に説明するランプでは、使用する組立体が図1又は図2のランプとは異なる。

本発明によるランプの第2の実施例の組立体を図3の断面図で示した。ここで使用する構成部材の内、図2の構成部材と同じものには、図2の各構成部材の番号に100を加えて示した。図示した組立体130に28mmの直径を有する円筒形熱伝導体131を設ける。9mmの直径を有する軟磁性材料の少なくとも2個、この場合には4個の円筒形コア132a乃至132dを、長手方向軸線133を囲むように長手方向軸線133を囲むように熱伝導体131の窪み134の周囲のコンパートメント134a乃至134d内に配置する。熱伝導体131内の窪み134は更に放電管の空洞に連結された排気管を収納するように中央コンパートメント134mを有する。周囲のコンパートメント134a乃至134dは各々熱伝導体131の外表面136に露出しており、図示した断面の組立体130の外周の20%であり、これは熱伝導体131が、外周の半分より多くを占めることを意味する。熱伝導体131の断面における表面積は、熱伝導体131と軟磁性材料でできた4個のコア132a乃至132dとから成る全表面積の1/4よりも大きく、ここでは全表面積の48%である。

図4において、図2の構成部材と同じものには、図2の各構成部材の番号に200を加えて示した。ここで図示した組立体230の熱伝導体231は、長手方向軸線233の両側に横方向に見て突出した部分を持たない窪み234a及び234bを有する。窪み234a及び234b中に配置された軟磁性材料でできたコア232a及び232bの断面はほぼ矩形である。熱伝導体231は、断面

で示した組立体230の外周の半分よりも多く、ここでは68%を占める。熱伝導体231は、全表面積の60%であり、1/4よりも多くを占める。図5は、比較のための本発明によらないランプの組立体の断面を示したものである。ここで図2の構成部材に対応する構成部材には、図2の各構成部材の番号に300を加えて示した。組立体330は、9mmの内径と19.8mmの外径とを有する熱伝導体331を有し、この組立体330は、20mmの内径と28mmの外径とを有する軟磁性材料でできた管状のコア332により包囲されている。熱伝導体331は、長手方向軸線333に垂直な断面での表面積の45%を占める。しかしながら熱伝導体331は、組立体330の外周面336には露出していない。

次の記載において、図2、図3及び図5のランプをそれぞれ inv 1, inv 2 および ref として示す。

発明者は、空洞の中心の温度T1とこの位置と対向するコイル巻回体の温度T2が高温となることを実験により確認した。ランプの寿命を長くするためには、T1及びT2を各々300℃及び260℃よりも低くすることが必要である。次の値は、180Wの電力で定常的に動作させたときの「inv 1」、「inv 2」及び「ref」のランプの温度T1及びT2を測定したものである。

	inv1	inv2	ref
T 1 (℃)	283	286	297
T 2 (℃)	239	247	263

コイル巻回体の温度T2は、本発明によるランプでは260℃の要件をかなり下回っている。しかしながら、本発明によらない「ref」ランプはこの限界を上回っている。更に空洞壁の温度T1に関する300℃の上限は、このランプで辛

くも達成された。

発光効率「inv 1」、「inv 2」及び「ref」のランプの発光効率は、それぞれ73.9、75.9及び77.11m/Wであった。従って「発明1」及び「発明2」のランプの発光効率は、「ref」のランプの発光効率よりも低いが、減少率は各々4.2%及び1.5%よりも大きくはなかった。これによりランプの全電力消費のうち渦電流損失の占める比率は十分に低く、ランプを効率良く動作できることがわかった。図3（「発明2」）及び図4により生じる磁気妨害レベルは、図2（「発明1」）及び図5（「ref」）のランプによって生じるレベルよりも約0.5dBだけ低いことが分かった。

他の実験では、軟磁性材料と内側の熱伝導体との間の小さなクリアランスにより、本発明によらない「ref」ランプの負荷容量を著しく低減することが分かった。しかし、本発明によるランプにおいて熱伝導体と軟磁性材料との間のクリアランスは、ランプの負荷容量に殆ど影響を及ぼさないことが分かった。

【図1】

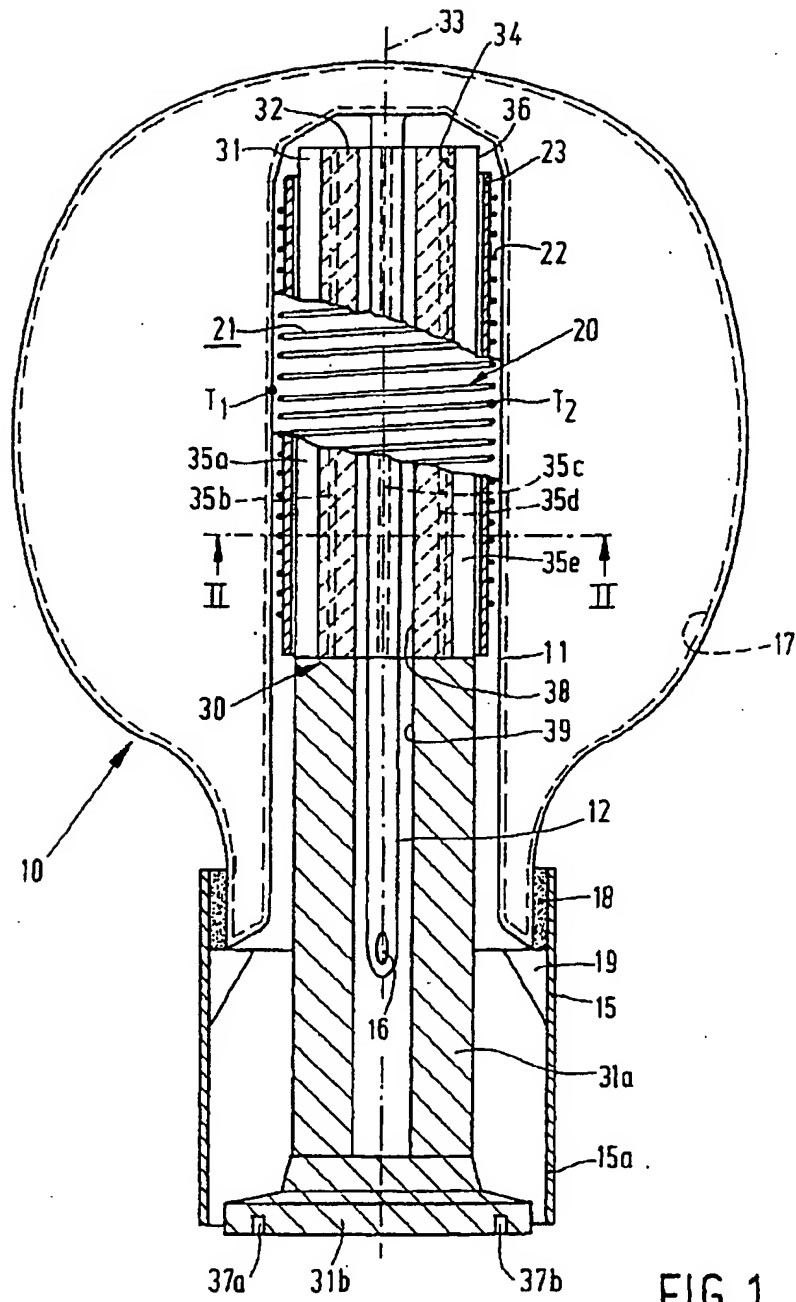


FIG. 1

【図2】

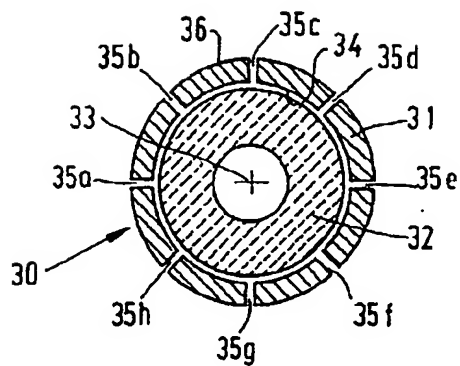


FIG. 2

【図3】

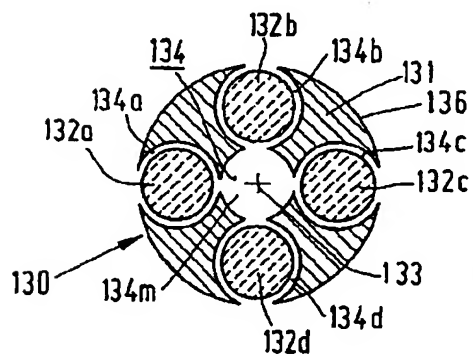


FIG. 3

【図4】

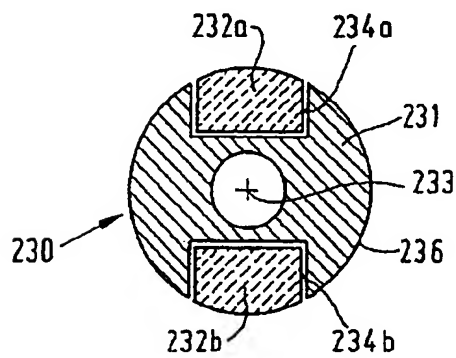
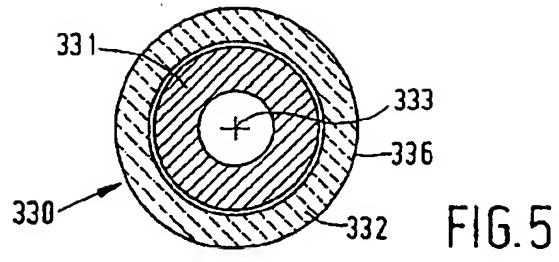


FIG. 4

【図 5】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB 96/01337

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC6: H01J 65/04 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC6: H01J		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
SE,DK,FI,NO classes as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0577211 A1 (PHILIPS ELECTRONICS N.V.), 5 January 1994 (05.01.94), abstract --	1-6
A	US 4536675 A (P. POSTMA), 20 August 1985 (20.08.85), abstract --	1-6
A	US 5006752 A (H.H.J. EGGINK ET AL.), 9 April 1991 (09.04.91), abstract -- -----	1-6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
19 June 1997		26 -06- 1997
Name and mailing address of the ISA/ Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. +46 8 666 02 86		Authorized officer Anders Axberger Telephone No. +46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

03/06/97

PCT/IB 96/01337

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0577211 A1	05/01/94	CN 1082768 A JP 6196006 A US 5572083 A	23/02/94 15/07/94 05/11/96
US 4536675 A	20/08/85	CA 1206515 A EP 0074690 A,B JP 58057254 A NL 8104223 A	24/06/86 23/03/83 05/04/83 05/04/83
US 5006752 A	09/04/91	CN 1029181 B DE 69008752 D,T EP 0384520 A,B JP 2247972 A NL 8900406 A	28/06/95 03/11/94 29/08/90 03/10/90 17/09/90

フロントページの続き

- (72)発明者 エヒンク ヘンドリック イアン
オランダ国 5656 アーアー アインドー
フェン プロフ ホルストラーン 6
- (72)発明者 スミュルデルス マルセルス ヘンリクス
オランダ国 5656 アーアー アインドー
フェン プロフ ホルストラーン 6

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第1区分

【発行日】平成16年11月4日(2004.11.4)

【公表番号】特表平11-501152

【公表日】平成11年1月26日(1999.1.26)

【出願番号】特願平9-523458

【国際特許分類第7版】

H 0 1 J 65/04

【F I】

H 0 1 J 65/04 A

【手続補正書】

【提出日】平成15年12月1日(2003.12.1)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】補正の内容のとおり

【補正方法】変更

【補正の内容】

手 続 補 正 書

平成15年12月 1日

特許庁長官 今井 康夫 殿

1 事件の表示

平成 9年 特許願 第523458号



2 補正をする者

名 称 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス
エヌ ヴィ

3 代 理 人

住 所 東京都千代田区霞が関3丁目2番4号

霞山ビルディング7階 電話(3581)2241 番(代表)

氏 名 (7205) 弁理士 杉 村 興 作



4 補正対象書類名 明細書

5 補正対象項目名 全文

6 補正の内容 別紙の通り

方 式 (E)

1. 明細書を下記の通りに補正する。

「 明 細 書

1. 発明の名称 無電極の低圧放電ランプ

2. 特許請求の範囲

1. 空洞を有し、気密に封止された放電管であって、放電スペースを包囲し且つ電離可能な封入物を有する当該放電管を具え、前記空洞内に、電気伝導体の巻き線を有するコイルと、軟磁性材料でできた単数又は複数の細長いコア及び熱伝導体の組立体とを収納し、前記コアを、前記熱伝導体の単数又は複数の空所中に、組立体の長手方向軸線に沿って配置し、前記空所を組立体の外表面に露出した無電極の低圧放電ランプにおいて、長手方向軸線に垂直な断面において、熱伝導体が、組立体の外周の少なくとも半分を占めることを特徴とする無電極の低圧放電ランプ。

2. 熱伝導体と、軟磁性材料でできた単数又は複数のコアとからなる組立体を前記断面で見たとき、熱伝導体の面積を、前記組立体の全面積の少なくとも $1/4$ とすることを特徴とする請求項 1 に記載の無電極の低圧放電ランプ。

3. 前記組立体に、その長手方向軸線を囲むように、熱伝導体内に配置された、軟磁性材料でできた少なくとも 2 個のコアを設けたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の無電極の低圧放電ランプ。

4. 前記熱伝導体は、長手方向軸線の両側に、横方向に切除した形状の空所を有することを特徴とする請求項 3 に記載の無電極の低圧放電ランプ。

5. 前記放電管の前記空洞に、前記組立体内で中央に延在する排気管を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の無電極の低圧放電ランプ。

6. 前記空洞に UV 反射層を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の無電極の低圧放電ランプ。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、空洞を有し、気密に封止された放電管であって、放電スペースを包囲し且つ電離可能な封入物を有する当該放電管を具え、前記空洞内に、電気伝導体の巻き線を有するコイルと、軟磁性材料でできた単数又は複数の細長いコア及び熱伝導体の組立体とを収納し、前記コアを、前記熱伝導体の単数又は複数の空

所中に、組立体の長手方向軸線に沿って配置し、前記空所を組立体の外表面に露出した無電極の低圧放電ランプに関するものである。

金属の鞘内にある軟磁性材料でできた環状のコアを有する無電極の低圧放電ランプは、米国特許明細書第3987335号により知られている。この鞘は、コアの内周に沿って互いに重なり合うエッジを有するが、これらのエッジを、互いに電氣的に絶縁し且つ放電管を気密封止するようにガラスで互いに固着する。鞘を有するコアを放電スペースに一部収納し、このスペースの外側に一部延在させる。鞘により吸収された熱を除去する金属片を鞘に固着する。このようなランプは、製造し難い。一方では単一の金属片から環状のコアの回りに鞘を形成するのは困難である。他方ではコアの内周に沿う互いに重なり合うエッジの存在により、気密封止を形成することが困難となる。

明細書前文で記載した種類のランプは、ランプを作動させるコイルと、それに付随する組立体とを放電スペースの完全に外側に位置させるときは、組立てが著しく容易となる。このようなランプは、米国特許明細書第4536675号により知られている。既知のランプにおいて、放電管は水銀とアルゴンとの封入物を有し、放電管の内表面に発光層が設けられている。放電管の空洞内に配置されたコイルにより、軟磁性材料の4個のロッドタイプのコアを有する銅熱伝導体の組立体の外表面を包囲する。熱伝導体の4個のリブにより拘束され、組立体の外表面に露出している空所内にコアが配置されている。熱伝導体は、軟磁性材料のコアが著しく高い温度となるのを抑制するためのものである。この理由は、軟磁性材料の透磁率が著しい高温においては急激に落ち込むからである。このことは、ランプの発光効率には不利である。ランプは、この際消えることさえある。既知のランプは、比較的低い値である15Wの電力で動作させるのが好適である。米国特許明細書第3987335号に示されているように環状型ではないコアの場合には、熱伝導体に生じる渦電流コアのために外側の熱伝導体の効果は小さいことがこの特許文献に記載されている。

米国特許明細書第5006752号には、密実な熱伝導体の代わりに組立体のコアに収納されたヒートパイプを用いた無電極の低圧放電ランプが開示されている。ヒートパイプは、蒸発可能な媒体を通して熱交換が生じる封止管である。こ

の媒体が、コアの内側の端部で蒸発の際に熱を吸収する。ヒートパイプの反対側の端部で液化する際に、この媒体は吸収熱を放散し、ヒートパイプ内の毛細管チャンネルを通してコア内に位置する端部に向かって戻る。この構造により、より高電力でランプを動作させることを可能にする。この特許文献により知られたランプは約90Wの電力で動作する。しかしながら比較的高価なヒートパイプを構成部材とすることは不利である。

本発明の目的は、より高電力での動作に好適であり且つヒートパイプの使用が不必要な明細書前文で記載した種類のランプを提供することである。

本発明は、この目的を達成するために、明細書前文に記載した種類のランプにおいて、長手方向軸線に垂直な断面において、熱伝導体が組立体の外周の少なくとも半分を占めることを特徴とする。もし熱伝導体が組立体の外周に占める割合が半分よりも小さい場合には、熱交換は不十分となる。その理由は熱伝導体と放電管の空洞との間の熱接触がこれら部材の間で効果的な熱交換を行なわせるには不十分であるからである。本発明の実施例においては、組立体の外周における熱伝導体の占める割合は、例えば60%から95%の範囲内にある。

本発明によるランプにおいては、軟磁性体でできた単数又は複数のコアは細長く、熱伝導体は前記単数又は複数のコアの外側に半径方向に見て相当程度に延在する。発明者は、熱伝導体に形成された空所を外周面に露出させる場合には、渦電流損による熱伝導体の発熱が十分小さく、ランプを効率良く動作させることができるとともに熱伝導体の機能も満足すべきものであることを確かめた。本発明によるランプは、例えば100乃至200Wの比較的高いランプ電力で作動させるのに特に好適である。

空洞から熱伝導体への熱交換が軟磁性材料の単数又は複数のコアを通して多く起こる米国特許明細書第4536675号及び米国特許明細書第5006752号から知られるランプに対比して、本発明によるランプでは軟磁性材料でできた前記単数または複数のコアは熱交換に関しては殆どその役割を果たさない。更に発明者は、コアそのものの発熱は放電管の発熱と比較して取るに足らないものであることを確かめた。それ故に軟磁性材料のコアを熱伝導体の空所に大きな許容公差を以って収納できる。このことは、コア及び熱伝導体の製造並びにそれらの組

み立てに好適である。

本発明によるランプの好適な実施例においては、熱伝導体と、軟磁性材料でできた単数又は複数のコアとからなる組立体の長手方向軸線に垂直な断面で見たとき、熱伝導体の面積を、組立体の全面積の少なくとも $1/4$ 、例えば $1/3$ から $2/3$ までとする。これにより、設計において、特に熱伝導体用の材料の選択に関して大きな自由度が得られる。

熱伝導体用の好適な材料は、例えば銅又はアルミニウムである。黄銅例えば $CuZn_{16}$ も好適である。銅は、高い熱伝導率を有する利点がある。アルミニウムは、軽量且つ安価で更に機械加工が容易である。熱伝導体用の材料には、機械加工の質を高めるために添加物、例えば珪素を加えることができる。

コイル巻き線は、熱伝導体により取り巻かれる軟磁性材料でできたコアと共に熱伝導体の空所に収容することもできる。これにより巻き線が空洞から熱伝導体への熱交換に悪影響を及ぼすことがないという利点を有する。ランプを点灯するために補助電極のような付加手段を設けることが必要な場合もある。組立てが容易な実施例では、巻き線により、熱伝導体と、軟磁性材料でできた複数又は1個のコアとから成る組立体を完全に包囲している。

軟磁性材料でできた複数のコアを熱伝導体の単一の空所に収容できる。この空所は、例えば、各々のコアに隣接する位置で組立体の外表面に露出させるか或いはまた、コアのジョイント開口に露出させることが可能である。

熱伝導体は、軟磁性材料のコアを越えて延在する部分を有することができる。この部分を例えば、ヒートシンクに熱交換するのをより容易にするフランジ内で終端させることができる。その場合、軟磁性材料でできたコアを有する組立体を形成する熱伝導体の第1部分と、この第1部分を越えて延在する第2部分と、フランジとを互いに別個の構成部材とすることができる。第1部分は、例えば押出処理で製造し、その全長に亘って一定の断面を有するようにして、その一方で第2部分及びフランジを、例えばダイカスト処理で製造する。しかしながら好適には、これら部分及びフランジを一体のものとする。これにより、熱交換が有利なものとなり、ランプの組立てを容易にする。

本発明による無電極の低圧放電ランプの有利な実施例では、組立体に、その長

手方向軸線を囲むように、熱伝導体内に配置された軟磁性材料の少なくとも２個のコアを設ける。この実施例のランプは、比較的高い発光効率を有する。更にこの構造により、ランプにより生じる電磁妨害は抑制される。

本発明による魅力的な実施例においては、熱伝導体は、長手方向軸線の両側に、横方向に除去した形状の空所を有する。この形状を有する熱伝導体は、ダイカスト処理で簡単に製造できる。

本発明によるランプに排気管を設けることができる。本発明による好適な実施例では、放電管の空洞に、組立体内で中央に延在する排気管を設けることができる。このように構成すると、空洞を取り囲む放電管の部分に排気管を固着する実施例に比べて排気管を破損から保護することができる。

本発明による無電極の低圧放電ランプの有利な実施例において、空洞に紫外線反射層を設けることを特徴とする。この層により、空洞或いはそこに配置した構成部材によって紫外線放射が吸収されることを阻止し、従って空洞或いはこれら構成部材の熱負荷は更に抑制される。発光層は紫外線反射層上に設けることができる。

本発明のこれら又は他の特徴を図面を参照してより詳細に説明する。

図１に示す無電極の低圧放電ランプに、気密に封止した放電管１０を設け、この放電管１０は、空洞１１及び放電スペースを有しており、電離可能な封入物が充填されている。この放電管１０を合成樹脂から成るホルダ１５に接着剤１８で固着し、前記ホルダ内の台座１９上に休止し得るようにする。ここでランプは、定格動作の際に放電管内でおおよそ０．５Paの水銀蒸気圧を維持するようにビスマスとインジウムとの合金を含む水銀から成るアマルガム１６を含み、更に放電管１０は、３３Paの充填圧を有するネオンとアルゴンとから成る封入物（体積比で９０／１０％）を有する。この放電管１０の内表面には発光層１７を設ける。電気伝導体の巻き線２１を有するコイル２０を空洞１１中に収納する。実施例に示すように、巻き線２１は、合成樹脂のコイルフォーマ２３の回りに８０mmの長さに亘って一様に分布する２１個の巻回２２を有する。これに対して好適な合成樹脂は、例えば、ポリフェニレンサルファイドか或いはポリエーテルエーテルケトンである。コイルフォーマの合成樹脂をガラスファイバにより補強する

ことができる。コイル20は、銅の熱伝導体31及び軟磁性材料の単数または複数のコア32（本実施例では1つの円筒状コア）から成る組立体30を取り巻く（図2の断面で示す）。この円筒形コア32はここでは透磁率が150であるNiZn-フェライトからなる。

直径22mm、長さ80mmである円筒形コア32を、円筒形の熱伝導体31の空所34内に、組立体30の長手方向軸線33に沿って配置する。熱伝導体31は、直径28mmである。熱伝導体の空所34は、組立体30の外表面36に亘って一様に分布する1mm幅の8個のスリット35a乃至35hを介して組立体30の外表面36に露出している。スリット35b乃至35dを図1の破線で示す。熱伝導体31は、その端部31aにより軟磁性の円筒形コア32を越えて合成樹脂ホルダ15の端15aまで延在しており、ここで端部31aには、熱伝導体32をヒートシンク（図示せず）に固着するためのネジ穴37a、37bを有するフランジ31bが設けられている。円筒形コア32は、9mm径の空洞38を有する。このコアの延長線方向において、熱伝導体31には等しい半径の空洞39を形成する。

組立体30は、長手方向軸線33に垂直な断面II-IIにおいて88mmの外周（図2参照）を有する。熱伝導体31が占める外周の長さは80mmであり、外周の半分以上、ここでは外周の91%である。熱伝導体31、軟磁性材料からなるコア32は、断面II-IIに関して各々 212mm^2 及び 317mm^2 の面積を有する。従ってこの熱伝導体31の面積は、熱伝導体31と軟磁性材料の単数或いは複数のコア32とから成る組立体30の全面積の少なくとも $1/4$ 、ここでは40%である。

図1及び2に示す本発明によるランプの実施例において、放電管10の空洞11に排気管12を設けるが、この排気管は、組立体30内の中央で軟磁性材料のコア32の空洞38を通して熱伝導体31の端部31aの空洞39内へ突出している。

図示した実施例の変形例では、空洞11の発光層17の下側に或いは発光層の代わりに紫外線反射層を設ける。

図3乃至図5による以下に説明するランプでは、使用する組立体のみが図1又

は図2のランプとは異なる。

本発明によるランプの第2の実施例の組立体を図3の断面図で示した。ここで使用する構成部材の内、図2の構成部材に相当するものには、図2の各構成部材の参照番号に100を加えて示した。図示した組立体130に28mmの直径を有する円筒形熱伝導体131を設ける。9mmの直径を有する軟磁性材料の少なくとも2個、この場合には4個の円筒形コア132a乃至132dを、長手方向軸線133を囲むように熱伝導体131の空所134の周辺コンパートメント134a乃至134d内に配置する。熱伝導体131内の空所134は、更に放電管の空洞に連結された排気管を収納するための中央コンパートメント134mを有する。周辺コンパートメント134a乃至134dは各々熱伝導体131の外表面136に露出しており、あわせて、図示した断面の組立体130の外周の20%を占める。これは熱伝導体131が、組立体の外周の半分より多くを占めることを意味する。図示する断面図において、熱伝導体131の面積は、熱伝導体131と、軟磁性材料でできた4個のコア132a乃至132dとから成る全面積の1/4よりも大きく、ここでは全面積の48%である。

図4において、図2の構成部材に相当するものには、図2の各構成部材の参照番号に200を加えて示した。ここで図示した組立体230の熱伝導体231は、長手方向軸線233の両側に、横方向に切除した形状の空所234a及び234bを有する。これら空所234a及び234b中に配置された軟磁性材料のコア232a及び232bの断面はほぼ方形である。熱伝導体231は、図示する断面図において、組立体230の外周の半分よりも多く、ここでは68%を占める。熱伝導体231は、全面積の60%であり、1/4よりも多くを占める。

図5は、比較のための本発明によらないランプの組立体の断面を示したものである。ここで図2の構成部材に対応する構成部材には、図2の各構成部材の参照番号に300を加えて示した。組立体330は、9mmの内径と19.8mmの外径とを有する熱伝導体331を有し、この熱伝導体331は、20mmの内径と28mmの外径とを有する軟磁性材料でできた管状のコア332により包囲されている。熱伝導体331は、長手方向軸線333に垂直な断面での面積の45%を占める。しかしながら熱伝導体331は、組立体330の外周面336の

一部を形成していない。

次の記載において、図2、図3及び図5のランプをそれぞれ実施例1、実施例2および比較例として示す。

発明者は、空洞の壁部の温度T1及びこの位置と対向するコイル巻き線の温度T2が点灯中に高温となることを実験により確かめた。ランプの寿命を長くするためには、T1及びT2を各々300℃及び260℃よりも低くすることが必要である。次の値は、180Wの電力でランプを定常的に動作させたときの「実施例1」、「実施例2」及び「比較例」のランプの温度T1及びT2を測定値である。

	実施例1	実施例2	比較例
T1 (℃)	283	286	297
T2 (℃)	239	247	263

コイル巻き線の温度T2は、本発明によるランプでは260℃の要件をかなり下回っている。しかしながら、本発明によらない「比較例」のランプではこの限界を上回っている。更に、「比較例」のランプでは、空洞壁の温度T1については、300℃の上限にかなり近いものとなった。

「実施例1」、「実施例2」及び「比較例」のランプの発光効率、それぞれ73.9、75.9及び77.1ルーメン/Wであった。従って「実施例1」及び「実施例2」のランプの発光効率は、「比較例」のランプの発光効率よりも低く、各々4.2%及び1.5%よりも大きくはなかった。これによりランプの全電力消費のうち渦電流損失の占める比率は十分に低く、ランプを効率良く動作できることがわかった。図3（「実施例2」）及び図4により生じる磁気妨害レベルは、図2（「実施例1」）及び図5（「比較例」）のランプによって生じるレベルよりも約0.5dBだけ低いことが分かった。

他の実験では、軟磁性材料と内側の熱伝導体との間の小さなクリアランスにより、本発明によらない「比較例」のランプの負荷容量を著しく低減することが分かった。しかし、本発明によるランプにおいて熱伝導体と軟磁性材料との間のクリアランスは、ランプの負荷容量に殆ど影響を及ぼさないことが分かった。

4. 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明によるランプを部分的には断面図で部分的には正面図で示したものである。

図 2 は、図 1 の線 II-II で切ったランプの組立体の断面図である。

図 3 は、第 2 実施例の組立体の断面図である。

図 4 は、第 3 実施例の組立体の断面図である。

図 5 は、本発明によらないランプの組立体の断面図である。」